ガス供給システム配管敷設作業

仕　様　書

平成２７年１０月

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構
核融合科学研究所

第一章　一般事項

１．まえがき

核融合科学研究所（以下、「本研究所」という。）では、平成 9 年度から大型ヘリカル装置（以下、「ＬＨＤ」という。）によるプラズマ生成実験を開始し、将来の核融合炉心プラズマへ向け、高温・高密度プラズマの生成実験を行ってきた。平成２６年度には、より高性能なプラズマ生成実験を行うためのガス供給システムを設置した。ガス供給システムは、高純度ガスをＬＨＤ周辺の実験装置へ、ガス配管、継手、バルブ、減圧弁などの機器を経由し、供給する。本仕様書は、ガス供給システムの高純度ガスをＬＨＤ周辺の実験装置（以下、「ＬＨＤ周辺装置」という。）へ供給するためのバルブなどの機器を含むガス配管（以下、「本ガス配管」という。）敷設に関するものである。

２．入札に関する事項

２－１　提出書類一覧

競争加入者は、次の書類を各７部、入札書の受領期限までに、入札書に添付して提出すること。

（１）　高圧ガス配管敷設作業の実績
（２）　製作仕様書
（３）　配管敷設設計図
（４）　作業工程表
（５）　実施体制表

２－２　その他

（１）競争加入者は、仕様内容に疑義がある場合、受領期限の３日前までに本研究所宛て文書で問い合わせることとする。
（２）競争加入者は、開札の前日までの間において、製作仕様書などに関して説明及び協議を求められた場合には、それに応じなくてはならない。

３．適用法令・規格

本ガス配管の、設計・製作及び現地据付・配管・配線・試験検査等に当たっては、日本国における次の法令・規格を適用することとする。

３－１ 適用法令

（１）電気設備技術基準
（２）高圧ガス保安法
（３）労働基準法及び労働安全衛生法
（４）建築基準法
（５）消防関係法規

３－２ 適用規格

（１）日本工業規格（ＪＩＳ）
（２）日本電気学会電気規格調査会標準規格（ＪＥＣ）
（３）日本電機工業会標準規格（ＪＥＭ）
（４）核融合科学研究所「安全ハンドブック」

４．範囲

本仕様書に定める本ガス配管の、設計・製作、試験検査、輸送、現地における製品据付・検査及び発生する廃棄物の処理までに要する一切の事項とする。

５．調達物品名及び数量

ガス供給システム配管敷設作業　　一式

６．完成期限

平成２８年５月３１日

ただし、平成２８年３月１日から平成２８年３月３１日までの期間は、大型ヘリカル実験棟本体室において実験が行われるため、現地作業はできないものとする。

７．納入場所

岐阜県土岐市下石町３２２－６

自然科学研究機構核融合科学研究所 大型ヘリカル実験棟（別図１参照）

８．本ガス配管の改修等への対応

本ガス配管納入後、改修・機能追加等の必要が生じた場合にもこれらに日本語で対応できる体制を有すること。また、本ガス配管の技術的な問い合わせなどにも対応できることとする。

９．本ガス配管の設計・製作における基本事項

本ガス配管に関する技術的検討及び基本事項は据付場所に関連するため、以下の基本方針を前提として行うこと。

９－１　周囲条件

（１）周囲温度

①屋内　　０℃～４０℃

②屋外　　－１５℃～４５℃

（２）湿度

①屋内　　８５％以下

９－２　環境対策条件

騒音、振動、煤煙及び水質汚染等の環境への影響は、関係法規の定めるところによることとする。

９－３　磁場条件

ＬＨＤは超伝導マグネットを使用する装置であり、運転中は機器が設置される大型ヘリカル実験棟本体室、本体室地下に磁場が存在する。ＬＨＤ本体中心位置（高さは　１ＦＬ＋５．５ｍ）から動径方向にＲ（ｍ）、鉛直方向にＺ（ｍ）の位置において、最大磁場Ｂ（単位：ガウス）は次式で近似される。

（式１）　　$B = 8 \times 10^{5} / (R^{3} + Z^{3} / 2)$

方向は概ね、鉛直方向であるが詳細は本研究所と協議すること。

またこの式は、$(R^{3} + Z^{3} / 2)^{1/3} > 8$（ｍ）の時のみ有効であり、ＬＨＤ本体近傍の詳細については、本研究所と別途協議すること。

９－４　耐震基準

建築基準法及び同関連法規に従うものとする。高圧ガス設備は高圧ガス保安法の高圧ガス設備等耐震設計基準に従うこと。安全上特に重要な機器の耐震強度は、前記基準、若しくは、加速度０．３Ｇのより厳しい方とする。

９－５　受電条件

電力が必要な場合には、必要な電力を受電できるものとし、取り合い点は本研究所と別途協議すること。

９－６　冷却水条件

冷却水が必要な場合には、取り合い場所、圧力、温度及び流量等について本研究所と別途協議すること。

９－７　圧縮空気条件

圧縮空気が必要な場合には、本研究所の大型ヘリカル実験棟に用意される圧縮空気ユーティリティの仕様の範囲内で必要な圧縮空気の供給を受けることができるものとする。取り合い場所、圧力及び流量等については本研究所と別途協議すること。

９－８　収容建屋条件

本ガス配管を収容する大型ヘリカル実験棟は、他装置の作業が並行して行われるため、本ガス配管の据付時における防塵、防汚には十分留意すること。

９－９　部品、材料

本ガス配管に使用する部品、材料は、本仕様書の要求を満たすものとする。

９－１０　部品の供給

受注者は、本ガス配管について同等品を含む予備部品の供給を保証すること。

９－１１　下請け業者の選定

本ガス配管は極めて高度な技術水準を必要とするため、受注者が本作業の一部を下請けさせる場合には、受注者は事前にその理由を明らかにし、本研究所の承認を受けること。下請け業者の作業についての責任は、すべて受注者に帰することとする。

なお、契約後に下請け業者を変更する場合も、本研究所の承認を受けることとする。

９－１２　設置条件

大型ヘリカル実験棟本体室では、多数の装置が既に設置、あるいは、同時に設置が進められる。このため、据付にあたっては既設装置に対して必要に応じて養生を施すこととする。また、クレーンや作業エリア、作業時間について本研究所と他装置施工業者との調整が必要である。作業時間については、柔軟に対応できるものとする。作業にあたっては本研究所担当者の指示に従い、本研究所の定める手続きに沿って進めることとする。

９－１３　その他

（１）大型ヘリカル実験棟内での作業においては、本契約作業の受注者の責任者等が、以下の本研究所が行う講習会等を受講し、その受講内容に基づき、受注業者内にて、その現場作業者全員に対し、作業（安全）教育を行うことが義務づけられている。

- 核融合科学研究所「安全衛生推進部」による「安全講習会」を受講する。定例全体講習会は年２回年度初めに開催している。あるいは、申請があれば随時個別講習会を開催する。
- 本研究所内の本契約作業責任者から本研究所が発行する「安全ハンドブック」による安全教育を受講する。受注業者内教育にて作業員全員が、安全ハンドブックに付属する「安全確認書受領書」を提出する。

（２）溶接等の火気の使用について

- 安全ハンドブックの記載に加えて、下記を実施すること。
- 溶接を行う場合、影響の及ぶ範囲の可燃物は、必ず撤去すること。
- 可燃物を撤去した上で、床材などが難燃性であっても火花などが落ちる可能性のある所にはステンレス製（金属製）の板やバットを設置し、対策の二重化を図ること。
- 受注者は、溶接作業時に予め準備する消火機器について、適切な消火機器の種類と数を準備すること。
- 受注者は、溶接作業の際は、溶接作業者に加えて、溶接作業の間近で作業の状況を見守り、確認する作業監視者１名を置くこと。なお、作業監視者が一時的に現場を離れる場合など、監視体制が整わない場合には、必ず作業を中

止すること。作業監視者は、作業そのものの監視だけではなく、溶接作業者の体調などにも気を配り、必要であれば休憩を取る、または、作業を中止させること。
- 受注者は、溶接作業者に、作業前に、現場からの避難路及び緊急時の避難の段取りの確認を必ず行わせ、避難訓練を行うことを義務付けること。
- 溶接作業中であることを周囲に周知するため、「溶接作業中」等の看板を、現場近くに設置すること。
- 火災は、溶接作業終了後に発生する可能性もあるため、溶接周辺（材料の隙間）に火種がないことと母材が冷えたことを確認しその場を離れること。

（3）本ガス配管は、安全性・信頼性に十分留意し、設計・製作すること。設計を変更する必要が生じた場合には、本研究所と協議の上、本ガス配管の性能が低下しないと判断したものについては変更することができるものとする。

（4）提案書の記述内容が不明確である場合は、判定において有効とみなさないので留意すること。特に審査するにあたって、不明確な提案内容や不十分な説明によって、研究所が技術審査に重大な支障があると判断した場合は、要求要件を満たしていないものとする。また、提出された内容等について、問い合わせやヒアリングを行うことがあるので、提出資料等に対する照会先を明記すること。

（5）搬入、据付、配線、配管及び調整等（構成機器の操作説明を行うことも含める）に要する全ての費用は、本調達に含まれること。

１０．手 続

１０－１ 工業所有権

（1）本ガス配管に使用する既存の工業所有権については、すべて受注者の責任において処理すること。

（2）本契約に基づいて新たに発生した工業所有権は、本研究所と受注者との協議の上、その帰属について決定することとする。

１０－２　官公庁への必要な手続き

官公庁への必要な手続き等については、本研究所担当者の指示により手続き等に協力すること。

１１．品質保証

１１－１　検査及び引渡し

受注者が請負完了通知書を提出した後、本研究所担当者の検査合格をもって引渡しを行うこととする。

１１－２　受注者の責任

受注者は、本仕様書で要求される条件を満たすガス配管敷設を行うために、必要な品質保証を実施する責任及び義務を有すること。また、本研究所から保証期間終了後保守契約の要求があった場合、受注者はこれに応じること。

１１－３　保証期間

保証期間は検収後１ヶ年とし、その間に受注者側の責任と認められる故障及び不具合が生じた場合は、無償にて速やかに修理すること。

１２．保守

本ガス配管の引渡し完了後の保守について、本研究所の要求に応じて対応すること。

１３．支払条件

請負代金の支払は、検収後適法な請求書の提出により受領後翌月末までに２回以

内に支払う。

平成２７年度においては、作業の完了前に、当該出来形部分に相応する請負代金相当額の１０分の９以内の額について、それぞれ次項以下に定めるところにより部分払を行う。平成２８年度においては、請負代金額（消費税額を含む）から、部分払い金額を差し引いた額について、支払いを行う。ただし、平成２７年度内に作業が完了した場合は、請負代金相当額を１回に支払う。

・　受注者は、部分払を請求しようとするときは、あらかじめ、当該請求に係る出来形部分の確認を発注者に請求しなければならない。
・　発注者は、前項の場合において、当該請求を受けた日から１０日以内に、受注者の立会いの上、本仕様書に定めるところにより、前項の確認をするための検査を行い、当該確認の結果を受注者に通知しなければならない。
・　受注者は、前項の規定による確認があったときは、請負代金部分払請求書により部分払を請求することができる。
・　部分払金の額は次の式により算定する。この場合において第１項の請負代金相当額は、発注者と受注者とが協議して定める。ただし、発注者が前項の請求を受けた日から１０日以内に協議が整わない場合には、発注者が定め、受注者に通知する。

部分払金の額≦当該出来形部分に相応するの請負代金相当額×９／１０

１４．契約条項

核融合科学研究所役務請負契約基準を遵守して行うものとする。

１５．入札保証金

免除するものとする。ただし，落札者が契約の締結をしないときは，違約金として落札金額の１００分の５に相当する金額を大学共同利用機関法人自然科学研究機構に支払わなければならない。

１６．契約保証金

免除するものとする。

１７．監督職員の範囲

自然科学研究機構が定めた監督事務実施要領に示す範囲とする。

１８．危険負担

本ガス配管の引渡し完了までの危険負担は、原則として受注者の責任とする。

１９．仕様書等の疑議

本仕様書及び本ガス配管敷設の上において疑議が生じた場合は、随時双方の協議によって決定するものとする。

第二章　本ガス配管の仕様

１．概要

１－１ 本ガス配管の概要

本ガス配管は、ガス供給システムの一部である。

本ガス配管は、ガス供給システムのガスユーティリティ取合箇所からペレット入射装置などのＬＨＤ周辺装置へ高純度ガスを、純度を落とすことなく所定の圧力で供給することや、排気系統に接続し排気することができる機能を有するものであり、継手、計器などを含むガス配管である。

ガス供給システムのガスユーティリティ取合箇所、ＬＨＤ周辺装置とその取合箇所の配置図は、別図２の通りである。ガスユーティリティ取合箇所は、Ａ、Ｂ、Ｃステージ下部、及び、５．５Ｌポート周辺にある。

本ガス配管は、Ａステージ周辺の系統、Ｂステージ周辺の系統、Ｃステージ周辺の系統、大電力中性粒子入射加熱装置（以下、「ＮＢＩ」という。）４号機周辺の系統からなる。Ａ、Ｂ、Ｃステージ周辺の系統では、ガスユーティリティ取合箇所から各ステージ直下に配管を敷設し、各ステージの所定の開口部より立ち上げた後、ＬＨＤ周辺装置の各取合箇所までガス配管を敷設するものとする。ＮＢＩ４号機周辺の系統では、５．５Ｌポート周辺にあるガスユーティリティ取合箇所からＮＢＩ４号機の外周フェンスに沿い、途中分岐し、ＬＨＤ周辺装置の各取合箇所までガス配管を敷設するものとする（別図２参照）。

本ガス配管の配管系統図を別図３から別図６に示す。ただし、詳細は契約後打合せにて決定するものとする。

１－２ 構 成

本ガス配管（バルブなどの部品を含む）　　一式

（構成内訳）

（１）Ａステージ周辺の系統
（２）Ｂステージ周辺の系統
（３）Ｃステージ周辺の系統
（４）ＮＢＩ４号機周辺の系統

搬入、据付、配管及び調整等一式を含む。

１－３ 使用条件

使用条件は、下記とする。

（１）大型ヘリカル実験棟本体室において、メンテナンス等の作業をすることなく１年以上の連続運転が可能でなければならないものとする。
（２）耐震設計は、加速度０．３Ｇで行うこと。高圧ガス設備は、高圧ガス保安法の高圧ガス設備等耐震設計基準、若しくは、加速度０．３Ｇのより厳しい方で行うこと。
（３）第１章９－３（式１）の磁場環境下で、誤動作、破損が生じない構造、または、磁気遮蔽等の対策を講じること。

１－４．主要諸元

（１）　使用ガス種、ガス圧

本ガス配管で扱うガス種・ガス圧は、高圧系ではヘリウム(以下、「高圧Ｈｅ」という。)のみで最大８ＭＰａ（絶対圧)、低圧系では水素、重水素、ヘリウム(以下、「低圧Ｈ２」、「低圧Ｄ２」、「低圧Ｈｅ」という。)で最大０．２ＭＰａ（絶対圧）である。

各ステージのガスユーティリティ取合箇所からは、高圧系、低圧系共に上記ガスを供給可能である。

５．５Ｌポートのガスユーティリティ取合箇所からは、低圧系の上記ガスを供給可能である。

ＬＨＤ周辺装置に必要なガス種・ガス圧は装置毎に異なるが、高圧系はガスユー

ティリティ取合箇所から最大８ＭＰａ（絶対圧）で供給し、ＬＨＤ周辺装置付近で減圧弁により所定の圧力に調整可能とする。低圧系はガスユーティリティ取合箇所から最大０．２ＭＰａ（絶対圧）のままＬＨＤ周辺装置まで供給するものとする。

（３）　ガスの純度

低圧系の水素、重水素、ヘリウムガスの純度は、ガスユーティリティ取合箇所において、所定のガス以外の不純物濃度が１００ｐｐｂ以下であり、高圧系のヘリウムガスの純度もこれに準ずるものである。

本ガス配管は、極力、ガスの純度を悪化させないよう設計・作業に対策を講じること。

（４）　本ガス配管の設置箇所

大型ヘリカル実験棟本体室には、既設の機器、配管などが多数設置されている。

大型ヘリカル実験棟本体室に設置する機器、配管などは、他機器との干渉を本研究所担当者と別途協議の上、設置場所を決定することとする。

（５）　真空基準

プラズマ真空容器とゲートバルブで取り合うガス注入部は、1×10^{-5}Ｐａ以下の真空度となることが本研究所の真空基準である。

本ガス配管は、ＬＨＤ周辺装置のガス注入部までの配管を含む、或いは、直近であるため、本ガス配管の到達真空度は2×10^{-5}Ｐａ以下とすること。

（６）　磁性体の使用制限

大型ヘリカル実験棟本体室に設置される機器については、全ての部品を原則として非磁性品で構成すること。ただし、代替品がない場合は、本研究所担当者と別途協議の上、設置を認める場合がある。

（７）　絶縁について

プラズマ真空容器、ＬＨＤ用中間ステージ、ＮＢＩ４号機などとは、各々独立に耐圧ＤＣ５００Ｖの絶縁を確保すること。機器、配管などの電気絶縁の方法について、例として別図１５に示す。

（８）磁場環境について

圧空バルブ、計測機器などの動作は第１章9−3（式１）で評価した値で誤動作しないこと。

（８－１）ＬＨＤ周辺では電磁弁は誤動作するため、基本的に圧空バルブを使用すること。

（８－２）圧空バルブは、遠隔で制御可能なリミットスイッチ付きのものを選定すること。ただし、内部にギヤ機構や磁性体を有するものは誤動作するため選定対象から外すこと。

２．各部の仕様

本ガス配管は、大型ヘリカル実験棟本体室に設置する。

２－１．Ａステージ周辺の系統（別図３参照）

（１）Ａステージ周辺の系統は、Ａステージ・ガスユーティリティ取合箇所（高圧Ｈｅ）からＡステージ上にある不純物ペレット入射装置までである。

（２）作業範囲は、Ａステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）から不純物ペレット入射装置で使用する高速バルブ直前の圧空バルブまでのガス供給系と、ガス供給配管から粗挽き排気取合バルブまでの排気系の配管・機器の接続までとする。

（３）Ａステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口には本研究所支給の絶縁継手（別図７）を接続すること。

（４）不純物ペレット入射装置で使用する高速バルブの入口側に高圧用圧空バルブ（別図１０参照）を接続し、Ａステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口からここまでを高圧ガス申請範囲とする。

（５）不純物ペレット入射装置へ供給するガスは、電気的に遠隔制御できる減圧弁により１ＭＰａに調整可能とすること。ただし、減圧弁はＴＥＳＣＯＭ製エアロード型減圧弁（高圧ガス認定品）およびコントローラを本研究所より支給する（別図１１参照）。

（６） 減圧弁の入口側と出口側のガス供給配管には、現場と遠隔で監視可能な圧力計と圧力発信器を設置すること。ただし、高圧用の圧力計と圧力発信器は本研究所より支給する（別図１２、１３参照）。
（７） 不純物ペレット入射装置へ供給するガスの圧力調整のため、減圧弁の出口側の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブ（別図１０参照）と流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。
（８） 減圧弁の入口側のガス供給配管は遠隔で仕切ることができるよう、高圧用圧空バルブを接続すること。そして、この高圧用圧空バルブと減圧弁の間の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブと流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。ただし、高圧用圧空バルブは研究所より支給する（別図１０参照）。
（９）Ａステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）と粗挽き排気取合バルブに接続する際は、不純物ペレット入射装置側の手動バルブを設置すること。ただし、高圧用手動バルブは研究所より支給する（別図１４参照）。
（１０）配管・機器の設置箇所の詳細などは、本研究所と別途協議すること。

２－２．Ｂステージ周辺の系統（別図４参照）
（１） Ｂステージ周辺の系統は、大別すると（ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置の２系統になる。細分するとペレット入射装置は（ａ－１）パイプガンペレット入射装置と（ａ－２）連続ペレット入射装置に分岐され、ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置は（ｂ－１）ＴＥＳＰＥＬ入射装置と（ｂ－２）ＴＥＳＰＥＬ入射装置２と（ｂ－３）ＴＥＣＰＥＬ入射装置に分岐される。
　各装置とも必要なガスは、高圧Ｈｅと低圧Ｈ２と低圧Ｄ２であるのでＢステージ・ガスユーティリティ取合箇所から各装置に各ガスを供給する。
（２） 作業範囲は、高圧ＨｅはＢステージ・ガスユーティリティ取合バルブから（ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置で使用する高速バルブまでのガス供給系、低圧Ｈ２と低圧Ｄ２はＢステージ・ガスユーティリティ取合バルブから（ａ）ペレット入射装置の所定の取合までと（ｂ－３）ＴＥＣＰＥＬ入射装置までのガス供給系、そして（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置の各ガス供給配管から粗挽き排気取合バルブまでの排気系の配管・機器の接続までとする。
（３） Ｂステージ・ガスユーティリティ取合バルブ出口には本研究所支給の絶縁継手（別図７）を接続すること。
（４） （ａ－１）パイプガンペレット入射装置で使用する高速バルブの入口側は５個ずつ４系統の集合配管とし、そこに４系統とも高圧用圧空バルブを接続し、Ｂステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口からここまでを高圧ガス申請範囲とする。
　（ａ－２）連続ペレット入射装置と（ｂ－１）ＴＥＳＰＥＬ入射装置と（ｂ－２）ＴＥＳＰＥＬ入射装置２で使用する高速バルブの入口側に高圧用圧空バルブを接続し、Ｂステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口からここまでを高圧ガス申請範囲とする。
　（ｂ－３）ＴＥＣＰＥＬ入射装置の近傍に高圧用圧空バルブを設置し、Ｂステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口からここまでを高圧ガス申請範囲とする。ＴＥＣＰＥＬ入射装置の近傍に低圧系のリミットスイッチ付き圧空バルブを設置する。
　ただし、高圧用圧空バルブは研究所より支給する（別図１０参照）。
（５） （ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置へ供給する高圧Ｈｅガスは、電気的に遠隔制御できる減圧弁により最大８ＭＰａまで調整可能とすること。ただし、減圧弁はＴＥＳＣＯＭ製エアロード型減圧弁（高圧ガス認定品）およびコントローラを本研究所より支給する（別図１１参照）。
（６） （ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置の高圧Ｈｅ系統で使用する減圧弁の入口側と出口側のガス供給配管、及び、（ｂ－３）ＴＥＣＰ

ＥＬ入射装置の近傍の低圧系のリミットスイッチ付き圧空バルブ入口側には、現場と遠隔で監視可能な圧力計と圧力発信器を設置すること。ただし、高圧用の圧力計と圧力発信器は本研究所より支給する（別図１２、１３参照)。

（7） （ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置へ供給する高圧Ｈｅガスの圧力調整のため、減圧弁の出口側の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブ（別図１０参照）と流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。ただし、（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置は、粗挽き排気取合バルブに接続する際にティー分岐すること。

（8） （ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置の減圧弁の入口側のガス供給配管は遠隔で仕切ることができるよう、高圧用圧空バルブを接続すること。そして、（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置は、この高圧用圧空バルブと減圧弁の間の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブと流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。ただし、高圧用圧空バルブは研究所より支給する（別図１０参照)。

また、（ｂ−３）ＴＥＣＰＥＬ入射装置の低圧系は圧力計の入口側にリミットスイッチ付き圧空バルブを接続し、圧力計の近傍の配管を緩やかに排気できるよう排気系にリミットスイッチ付き圧空バルブと流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。

（9）（ａ−１）パイプガンペレット入射装置と（ａ−２）連続ペレット入射装置とは、高圧Ｈｅガスを独立して使用できるよう配管分岐後にそれぞれ高圧用圧空バルブ（別図１０参照）を接続すること。

（１０）（ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置とは、低圧Ｈ２と低圧Ｄ２を遠隔で切換えて供給するため、集合配管の入口側にそれぞれリミットスイッチ付き圧空バルブを接続すること。

（１１）Ｂステージ・ガスユーティリティ取合バルブと粗挽き排気取合バルブに接続する際は、（ａ）ペレット入射装置と（ｂ）ＴＥＳＰＥＬ・ＴＥＣＰＥＬ入射装置とで独立に装置側の手動バルブ、及び、絶縁継手を接続すること。ただし、高圧Ｈｅガスの絶縁継手（別図７）と低圧Ｈ２ガスと低圧Ｄ２ガスの絶縁継手（別図８)、高圧用手動バルブ（別図１４）は本研究所より支給する。

（１２）配管・機器の設置箇所の詳細などは、本研究所と別途協議すること。

２−３．Ｃステージ周辺の系統（別図５参照）

（1） Ｃステージ周辺の系統は、Ｃステージ・ガスユーティリティ取合箇所（高圧Ｈｅ）からＣステージ上にあるＨｅビームプローブ入射装置までである。

（2） 作業範囲は、Ｃステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）からＨｅビームプローブ入射装置で使用する高速バルブ直前の圧空バルブまでのガス供給系と、ガス供給配管から粗挽き排気取合バルブまでの排気系の配管・機器の接続までとする。

（3） Ｃステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口には本研究所支給の絶縁継手（別図７）を接続すること。

（4） Ｈｅビームプローブ入射装置で使用する高速バルブの入口側に高圧用圧空バルブ（別図１０参照）を接続し、Ｃステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）出口からここまでを高圧ガス申請範囲とする。

（5） Ｈｅビームプローブ入射装置へ供給するガスは、電気的に遠隔制御できる減圧弁により最大８ＭＰａに調整可能とすること。ただし、減圧弁はＴＥＳＣＯＭ製エアロード型減圧弁（高圧ガス認定品）およびコントローラを本研究所より支給する（別図１１参照)。

（6） 減圧弁の入口側と出口側のガス供給配管には、現場と遠隔で監視可能な圧力計と圧力発信器を設置すること。ただし、圧力計と圧力発信器は本研究所より支給する（別図１２、１３参照)。

（7） Ｈｅビームプローブ入射装置へ供給するガスの圧力調整のため、減圧弁の出口側

の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブ（別図１０参照）と流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。

（８） 減圧弁の入口側のガス供給配管は遠隔で仕切ることができるよう、高圧用圧空バルブを接続すること。そして、この高圧用圧空バルブと減圧弁の間の配管を緩やかに排気できるよう排気系に高圧用圧空バルブと流調弁またはオリフィス型ガスケットを設置し、粗挽き排気取合バルブへ接続すること。ただし、高圧用圧空バルブは研究所より支給する（別図１０参照)。

（９）Ｃステージ・ガスユーティリティ取合バルブ（高圧Ｈｅ）と粗挽き排気取合バルブに接続する際は、Ｈｅビームプローブ入射装置側の手動バルブを設置すること。ただし、高圧用手動バルブは研究所より支給する（別図１４参照)。また、粗挽き排気取合バルブと手動バルブとの間で絶縁を取ること（別図１５参照)。

（１０）配管・機器の設置箇所の詳細などは、本研究所と別途協議すること。

２−４．ＮＢＩ４号機周辺の系統（別図６参照）

（１） ＮＢＩ４号機周辺の系統は、５．５Ｌポート・ガスユーティリティ取合箇所（低圧Ｈｅ）からＮＢＩ４号機周辺にあるＥ／／Ｂ−ＮＰＡとジボラン設備までである。

（２） 作業範囲は、５．５Ｌポート・ガスユーティリティ取合フランジ（低圧Ｈｅ）からＥ／／Ｂ−ＮＰＡで使用する手動バルブまでと、ジボラン設備で使用する手動バルブまでのガス供給系の配管・機器の接続までとする。

（３） ５．５Ｌポート・ガスユーティリティ取合フランジ（低圧Ｈｅ）出口には手動バルブ、ティー分岐と閉止フランジ、手動バルブ、本研究所支給の絶縁継手（別図８）の順に接続すること。ただし、機器の取合は全て１／２インチＶＣＲとする。

（４） Ｅ／／Ｂ−ＮＰＡ側とジボラン設備側とに分岐する手前に研究所支給の２Ｌのリザーバタンク（別図９）を設置すること。

（５） Ｅ／／Ｂ−ＮＰＡ側はＮＢＩ４号機架台へのサポート箇所の前後に絶縁継手を設置し、ジボラン設備側は装置の近傍に本研究所支給の絶縁継手（別図８）を設置すること。

（６） Ｅ／／Ｂ−ＮＰＡとジボラン設備には、Ｈｅガスを独立して使用できるようそれぞれ手動バルブを設置すること。

（７） Ｅ／／Ｂ−ＮＰＡとジボラン設備の近傍には、現場と遠隔で監視可能な圧力計と圧力発信器を設置すること。

（８） Ｅ／／Ｂ−ＮＰＡは、装置近傍で遠隔でバルブ操作ができるようリミットスイッチ付き圧空バルブを設置し、既設のマスフローコントローラと手動バルブを接続すること。

（９）研究所支給の１／４インチ手動バルブをジボラン設備のキャビネット内に設置し、キャビネット内で配管を１／２インチから１／４インチに変換し、敷設すること。

（１０）配管・機器の設置箇所の詳細などは、本研究所と別途協議すること。

２−５．２−１〜２−４に関する高純度ガス用ガス配管

（１）ガス供給用ガス配管の外径は、１／２インチを使用すること。ただし、１／４インチの機器に接続する際にはその直前で１／４インチに変換すること。

（２）ガス供給用ガス配管および機器には、内面電解研磨（ＥＰ）処理以上のものを使用し、1−4（３）に示す純度を悪化させないようにすること。

（３）1−4（３）に示す純度を維持するため、ガス配管とガス配管とは溶接により接続し、機器と取合う場合にはＶＣＲ継手を溶接して取合うこと。曲げる場合や角度を変える場合にも、ベンダーによる曲げは行わず、継手の溶接により行うこと。

２−６．制御部

制御部は、今回の作業の範囲外とする。

2－7．その他

（1）作業後のガス配管系統のリーク量は、系統毎にヘリウムガスに対して
１×１０$^{-10}$Ｐａ・ｍ^{3}／ｓ以下であること。

（2）高圧ガスの系統は土岐市への申請を要すため、申請に必要な書類の準備、手続きの協力など行うこと。

（3）現在、敷設してある配管を更新する際、本ガス配管に再利用しない機器、配管、その他全てのものは撤去し、器材庫の所定の箇所に運搬すること。

（4）配管、機器など、本ガス配管に関するものは全て、建屋に対して絶縁を取ること（別図１５参照)。

（5）圧空バルブと手動バルブは、ダイアフラム式のものを選定すること。

（6）詳細は、本研究所と別途協議すること。

第三章　現地据付等

１．概要

工場における梱包、輸送及び現地（本研究所大型ヘリカル実験棟及び関連する建屋）における据付・配管･配線・調整試験等、装置の引き渡しまでを行うものとする。

２．基本事項

２－１　現場責任者

受注者は本作業に精通した現場責任者を現地に配し、作業管理及び工程管理その他関連事項の処理に当たらせること。

２－２　安全対策

作業は周到な計画のもとに遂行すると共に、労働基準法・労働安全衛生法・その他関係法規を遵守し、現場の安全管理を行い、安全対策に十分留意すること。

２－３　下請け業者の選定

受注者が本作業の一部を下請けさせる場合は、十分な技術水準を持つ業者を選定し、事前に本研究所担当者の承認を得ること。ただし、下請業者についての責任はすべて受注者の責任に帰するものとする。

２－４　不具合発生時の処理

不具合発生時には、速やかに本研究所担当者に報告し、指示を受けること。

２－５　作業用地

本研究所構内作業用地の使用に当たっては「施工用地等使用許可願」を本研究所担当者に提出して、許可を得ること。

２－６　仮設物の設置等

（１）作業に際して受注者は、仮設建物等を設置しようとするときは、「施工用地等使用許可願」を本研究所担当者に提出して、許可を得ること。仮設物は、施工、監督及び検査に便利かつ安全な材料・構造で、関係法規に準拠して設置するものとし、常に維持保全に留意すること。

（２）作業員宿舎の構内設置はできないものとする。

２－７　電力・水の使用

（１）作業に使用する電力・水の使用料は無償とする。但し、本研究所建屋側の指定された受配電及び給水設備に接続すること。

（２）仮設物において使用する給水・排水・電気等の設備は、本研究所担当者と協議し、受注者において手続きのうえ設置し、その費用及び使用料は受注者の負担とする。

① 電力
本研究所担当者の指示に従うこと。

② 電話
電話会社と協議の上、引込むものとする。なお、本研究所の業務に支障とならない範囲においては、本研究所と協議の上、構内設備から分岐することができるものとする。

③ 給水
構内から分岐できるものとする。

④ 排水
本研究所担当者の指示に従うこと。

２－８　道路・工作物等の補修
　受注者は、構内の道路・側溝・地下埋設物を汚損もしくは破損したときは、速やかに本研究所担当者と協議の上、現状に復すること。

２－９　作業用資材
　作業に必要な、線材・管材・ラック・工具・機材等及びこれらに付属する一切の資材は、受注者が用意すること。

２－１０　測定器
　受注者は作業に必要とする測定器等を準備すること。

２－１１　雑材の発生
　作業により発生する雑材は、受注者の責任において処理すること。

２－１２　大型ヘリカル実験棟のクレーン使用について
　本研究所大型ヘリカル実験棟天井クレーンの使用に当たっては「クレーン使用許可願」を本研究所担当者に提出して、許可を得ること。架台及び器材等を搬入する際のクレーン作業において、必要な免許等を有していること。（クレーン運転士免許、玉掛け技能講習終了証）

２－１３ 搬入用器材
　搬入時、クレーン作業に必要な器材一式及びそれらに付属する一切の器材は、受注者が用意すること。

２－１４　その他
　作業に当たって、受注者は建屋、施設等に損傷を与えないように留意すること。損傷を与えた場合は、速やかに本研究所担当者と協議の上、現状に復すること。建屋・施設等に工作を必要とする場合は、本研究所担当者の指示を受けること。

３．内容
３－１　梱包
　本ガス配管の梱包に当たっては、輸送、搬入及び保管期間中において本ガス配管に損傷、汚損及びその他の支障を来さないように行うこと。

３－２　輸送・搬入
　本ガス配管の輸送・搬入に当たっては、輸送・搬入中において本ガス配管に損傷、汚損及びその他物品の構造、性能に支障を来さないように行うこと。なお、輸送に必要な許可、手続きは、受注者の責任において受注者が行うこと。

３－３　据付調整
　受注者は「第２章　装置の仕様」の要求事項を確実に把握し、所定の位置に機器を据え付け、調整試験を行うものとする。なお、必要があれば本研究所と協議の上、装置の据え付け位置等の変更を行うことができるものとする。

３－４　後片付け
　本研究所担当者の指示に従い、速やかに建物内外の後片付け及び清掃を行うものとする。

第四章　試験検査

１．概要

本ガス配管の設計・製作及び現地据付を行うに当たり品質保証を適正に行うこと。

２．基本事項

本ガス配管が仕様書に基づき適正に敷設され、所定の性能を有していることを試験検査すること。

３．内容

３－１　現地における試験検査

（１）外観・寸法検査

現地において本研究所担当者の立会の下で、員数、外観の立会検査を行う。室温大気中で各部品の外形寸法検査を行い、寸法精度等の確認を行う。

（２）配管耐圧力検査

（３）性能確認試験

試験日程、試験場所、試験に必要なガス、その他ユーティリティは、本研究所担当者と別途協議すること。なお、試験に必要なガス、その他ユーティリティは、本研究所から支給する。以下の本研究所の承認を受けた試験検査要領書に基づき、性能試験を現地にて本研究所担当者の立会の下で実施すること。

（３－１）リーク量が所定以下であることを確認。

（３－２）ガス供給配管の到達真空度が２×１０^{-5}Ｐａ以下であることを確認。

（３－３）各バルブ動作確認

（３－４）計測機器の動作確認

性能確認試験終了後、試験検査成績書を提出し、本研究所の承認を受けるものとする。

第五章　提出書類

次の表に示した書類を提出すること。なお、承認欄に◎印を付した書類については、本研究所の承認を受けること。

１．一般提出書類

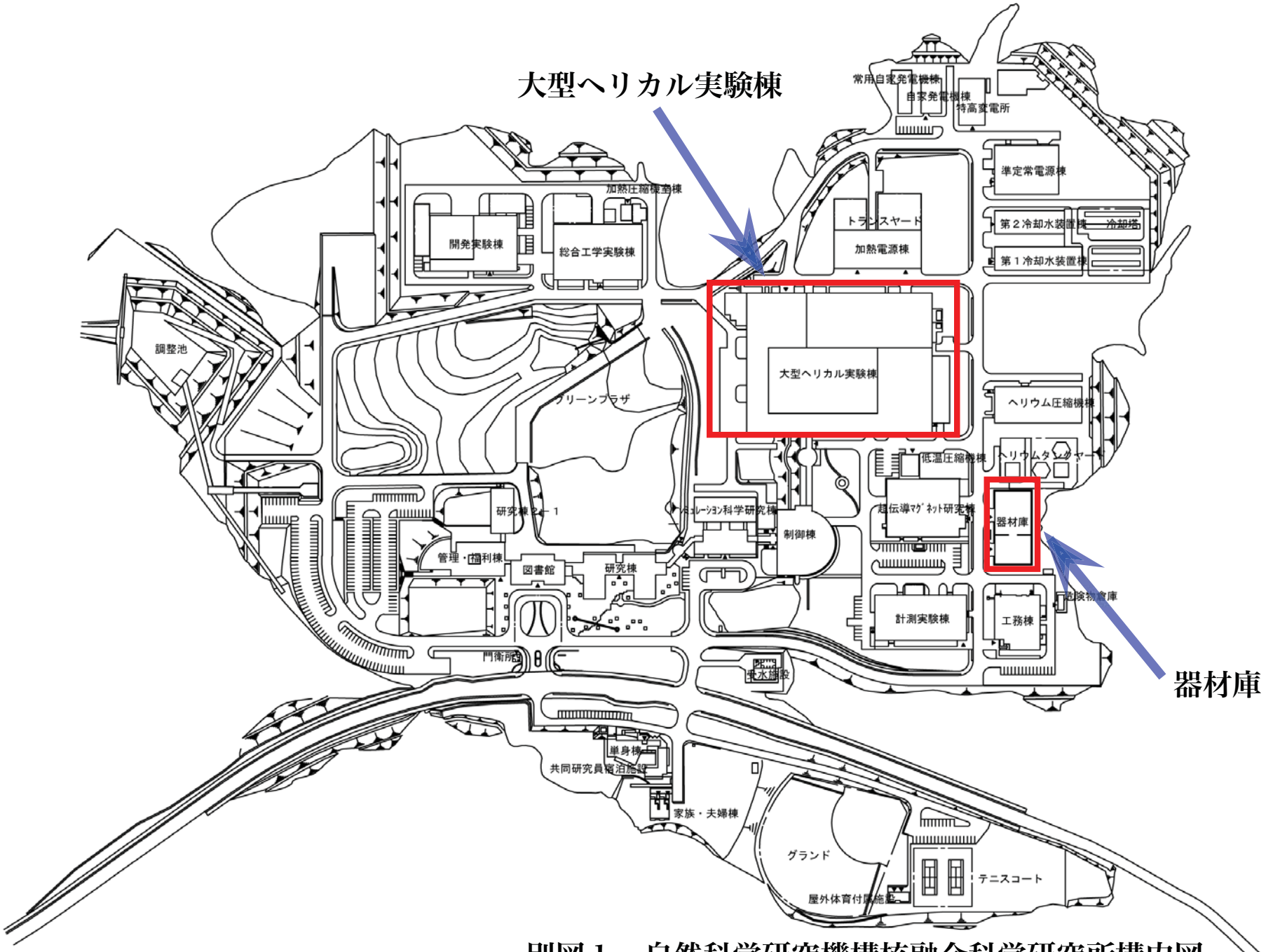
承認事項	提出書類名	提出時期	提出部数	備考
◎	品質保証計画書	契約時	４部	
◎	社内体制リスト	契約時	４部	
◎	下請け業者リスト	契約時	４部	
◎	工程表	契約後１５日以内	４部	
◎	承認図	製作開始前	４部	
◎	試験検査要領書	試験検査前	４部	１ヶ月前
◎	試験検査成績書	試験検査の都度	４部	
	高圧ガス申請書類	高圧ガス申請時	５部	
	完成図	納入時	４部	
	取扱説明書	納入時	４部	

２．現地据付等に関する提出書類

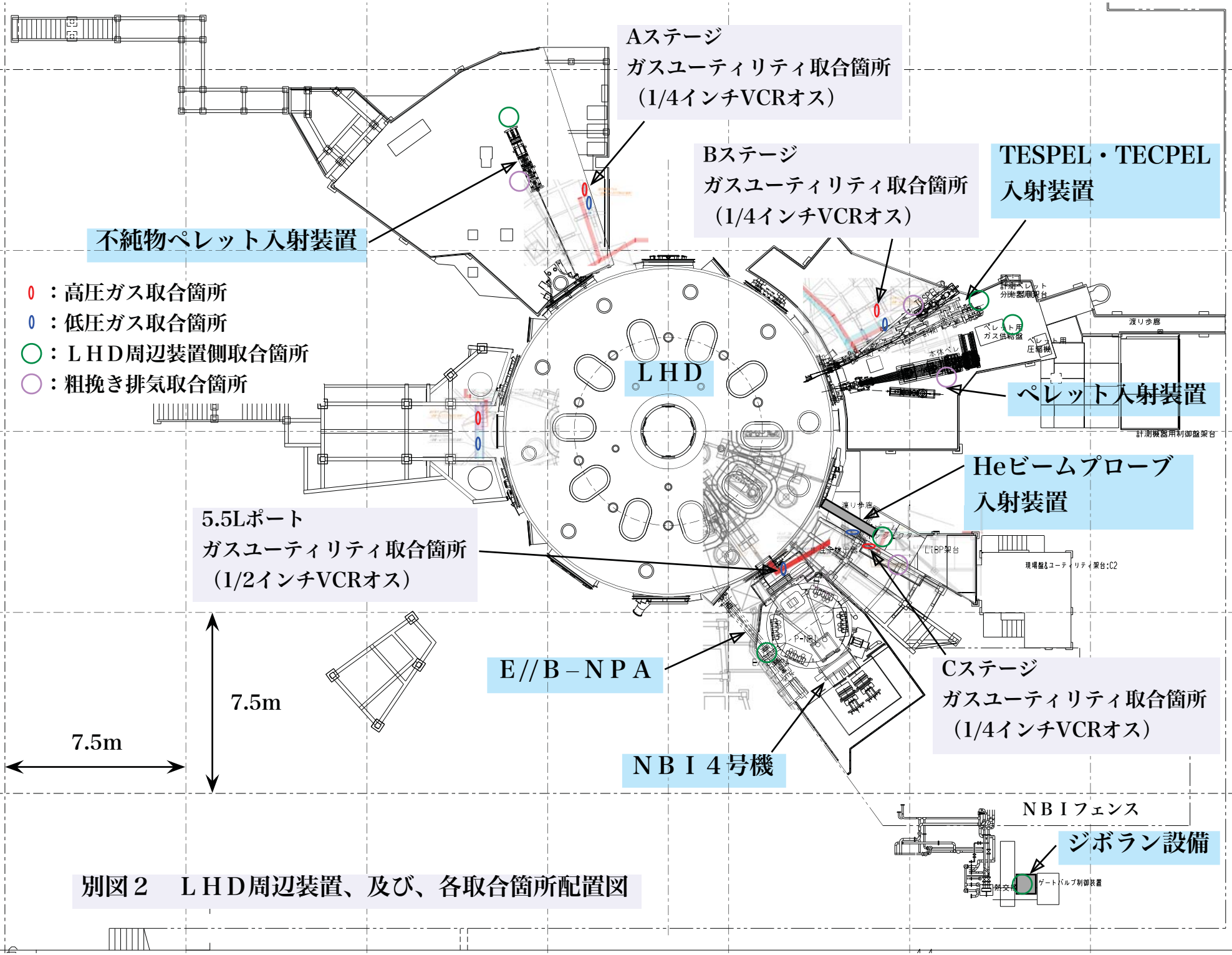
承認事項	提出書類名	提出時期	提出部数	備　　考
◎	工程表	現地作業開始前	３部	
◎	現地計画書	現地作業開始前	３部	
	現場責任者	現地作業開始前	３部	
	作業人名簿	現地作業開始前	３部	主たる作業人
	作業日報	その都度	４部	
	現地作業記録写真集	納入時	３部	

その他、検討用・参考用の書類は、その都度提出すること。

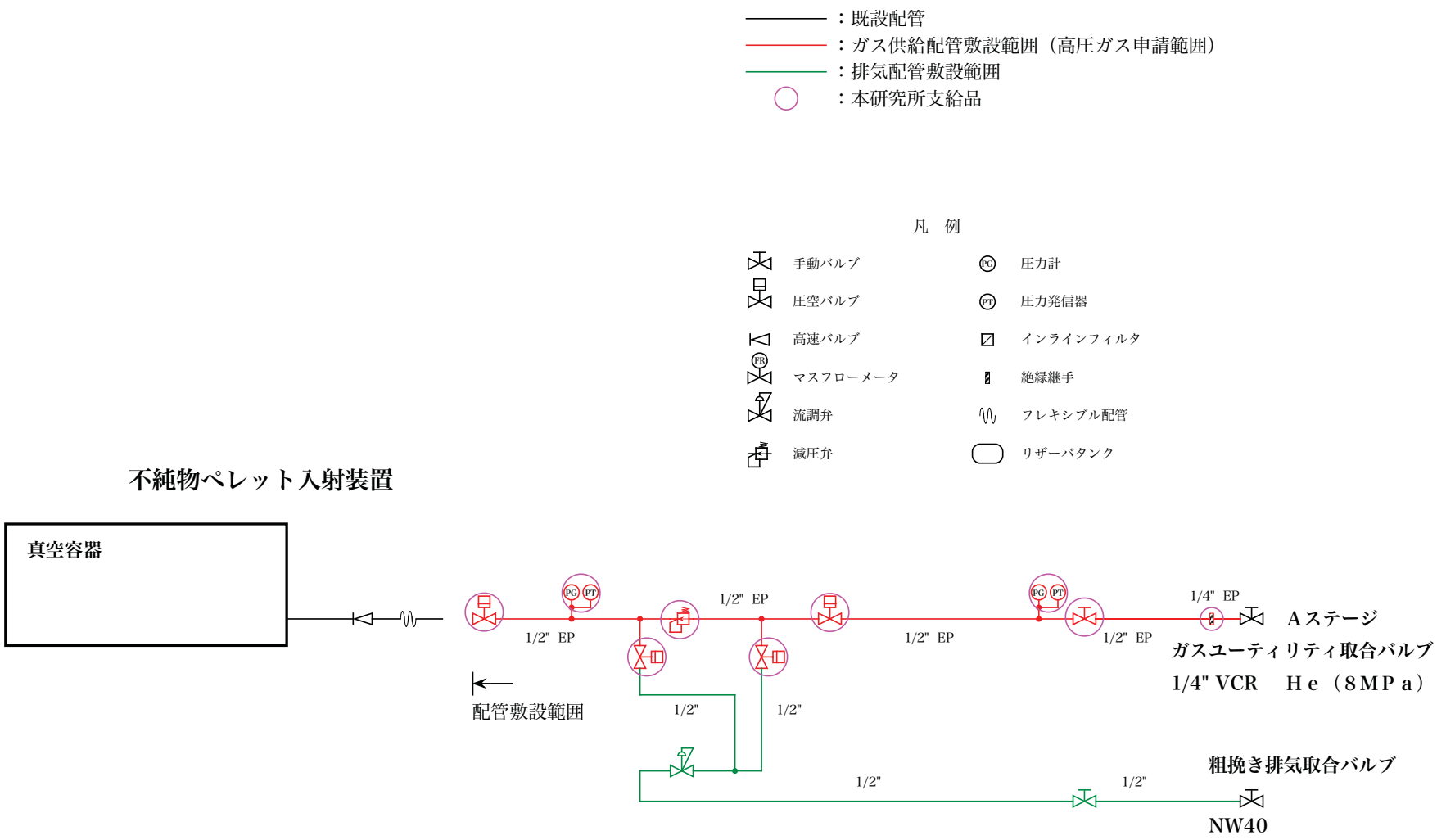
また、打ち合わせ議事録は、原則として受注者で作成し、本研究所が内容を確認したうえで、４部正式に提出すること。



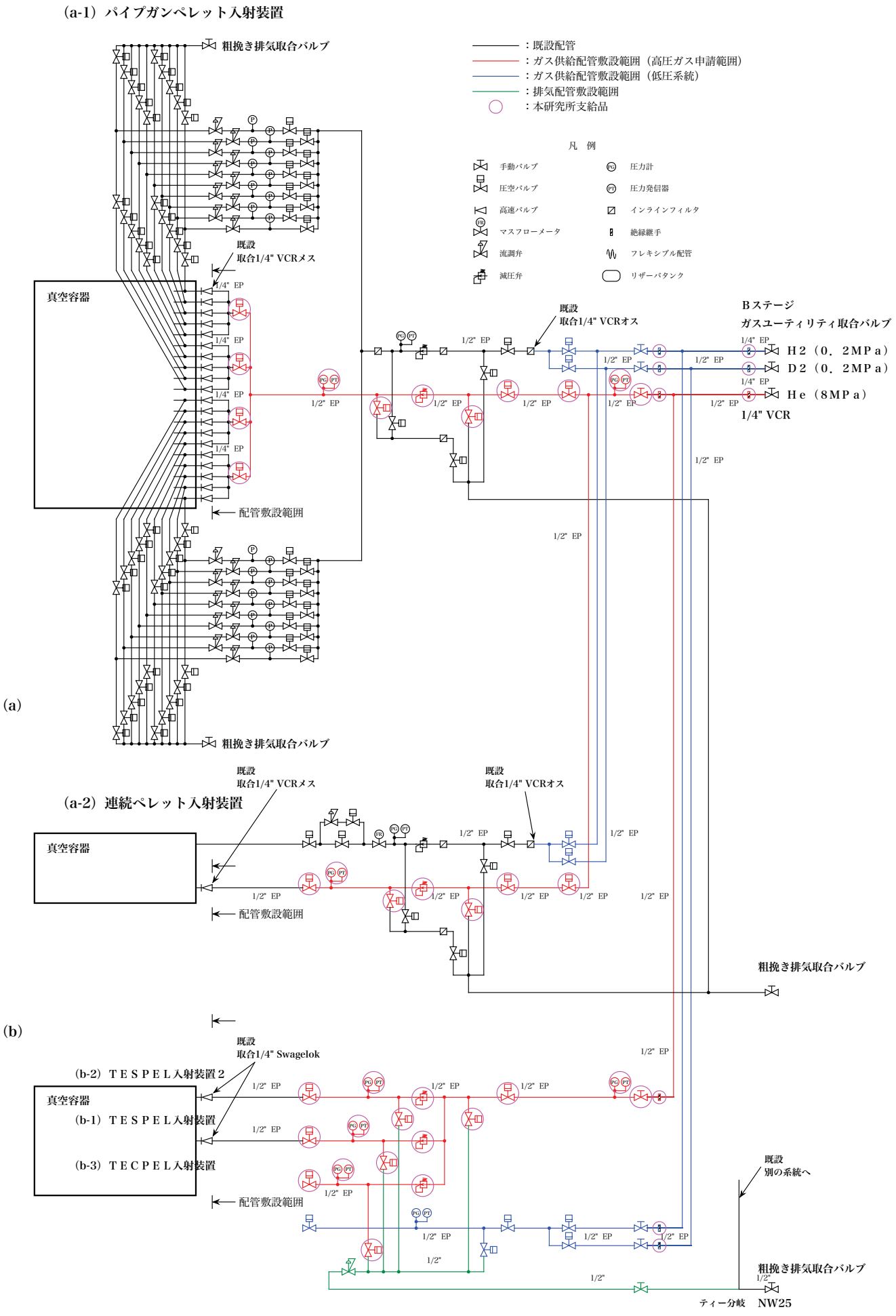
別図１　自然科学研究機構核融合科学研究所構内図



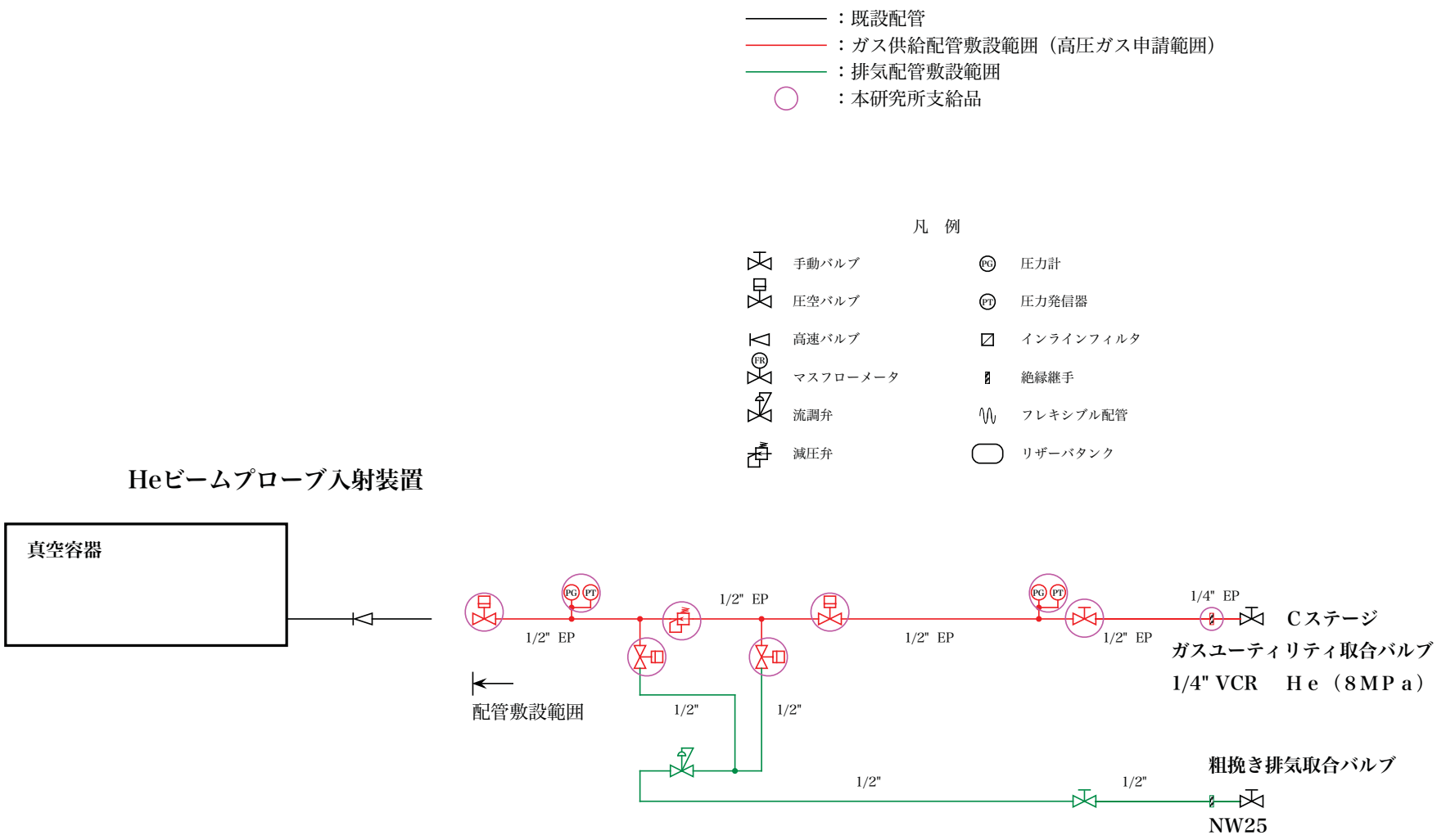
別図２　ＬＨＤ周辺装置、及び、各取合箇所配置図



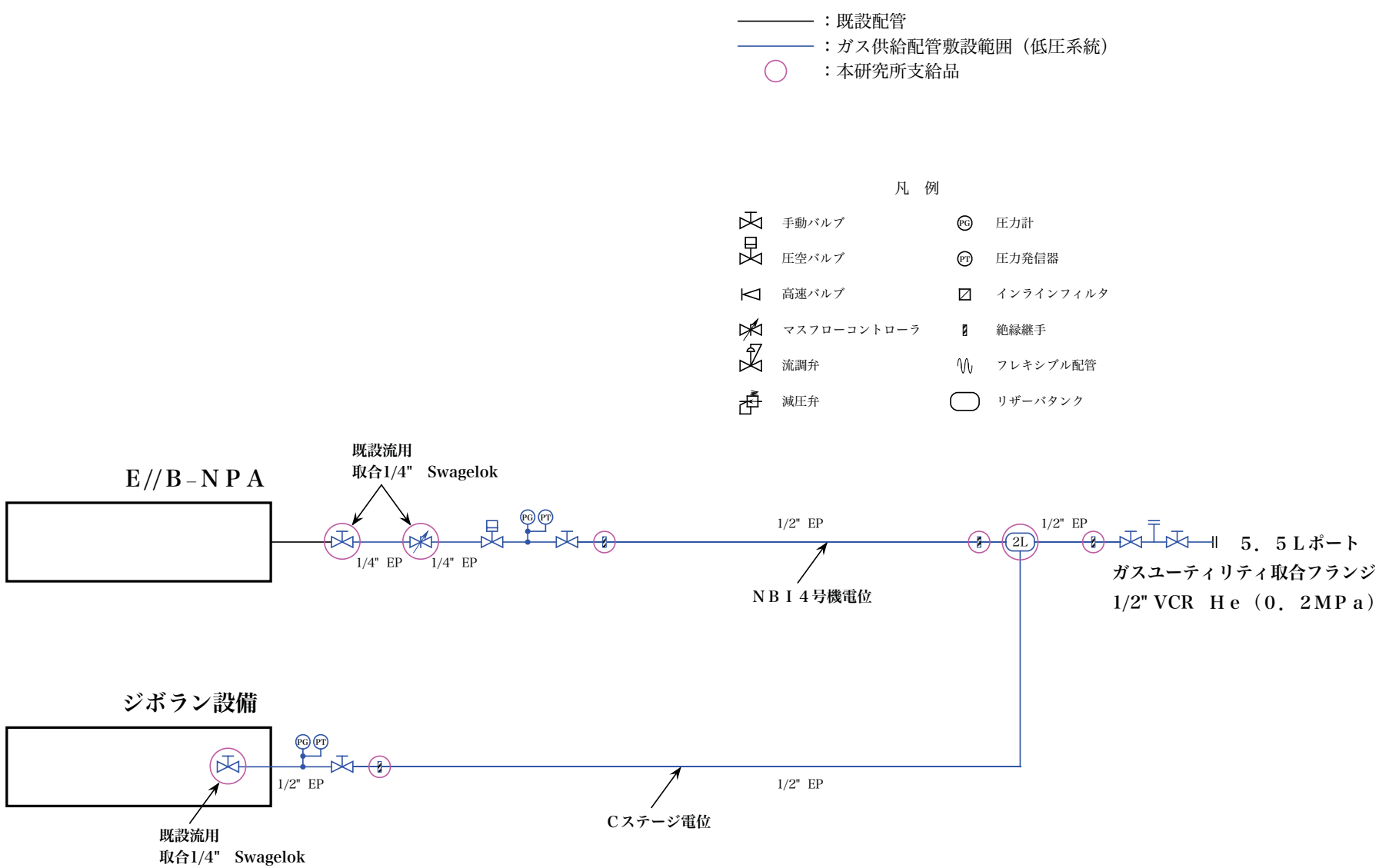
別図３　Aステージ周辺配管系統図



別図４　Ｂステージ周辺配管系統図



別図５　Ｃステージ周辺配管系統図



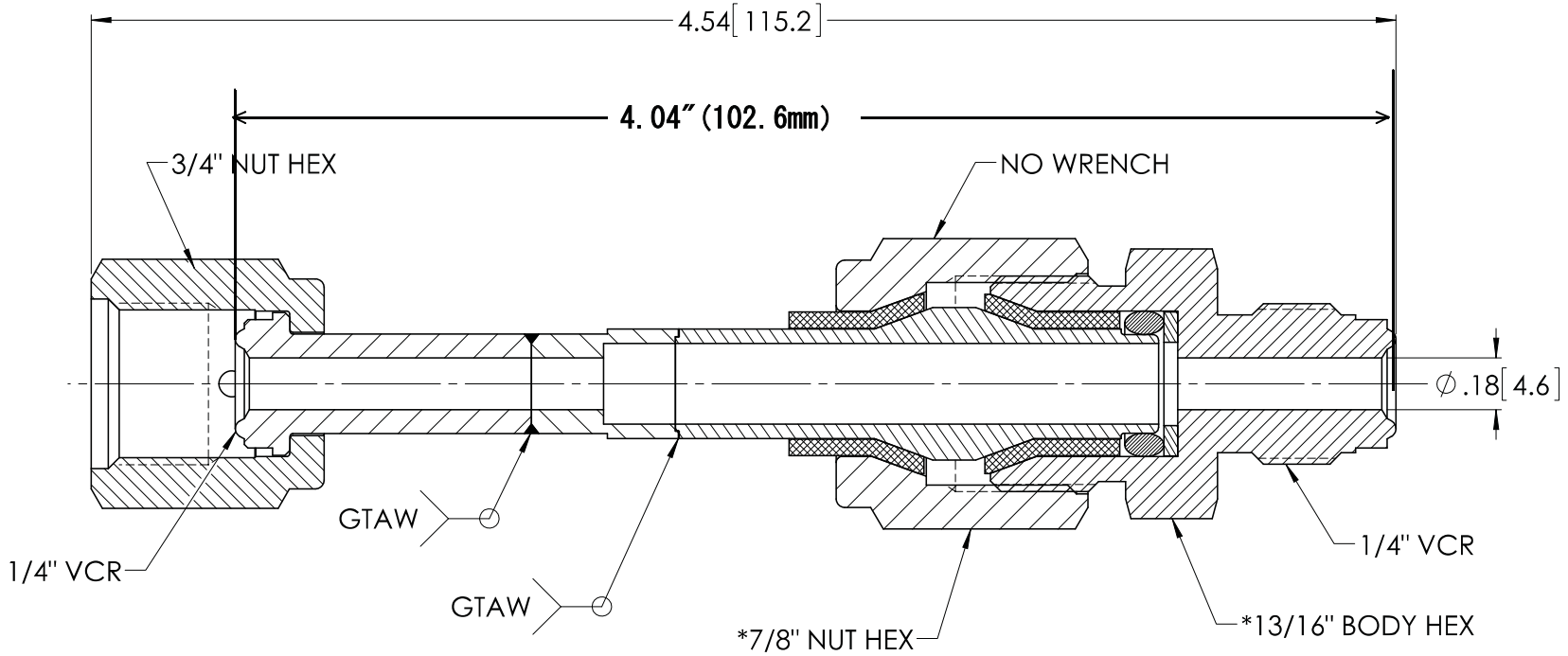
別図６　ＮＢＩ４号機周辺配管系統図

STANDARD MACHINING PRACTICE FOR CUSTOMER SPECIAL DESIGNS	PART NO.	SS-4-DE-6-(QN1436571)

STANDARD INTERNAL MACHINED SURFACE FINISH IS 94µin OR BETTER. STANDARD EXTERNAL MACHINED SURFACE FINISH IS 63µin OR BETTER. INTERNAL CORNER BREAKS AND EXTERNAL CORNER BREAKS ARE RADIAL OR FLAT, BOTH OF WHICH ARE .020" MAXIMUM. SOME TEARING, NICKS, TOOLS MARKS, ETC., ARE ACCEPTABLE. THE MINIMUM INTERNAL DIMENSION MAY NOT SPAN THE FULL LENGTH OF THE PART. SLIGHT LEVELS OF INTERNAL MISMATCH/STEPS ARE ACCEPTABLE. DIMENSIONS OTHERWISE NOTED IN THE DRAWING ARE CUSTOMER SPECIFIC. CUSTOMER MUST VERIFY ACCURACY.

NOTE(S):
1.) *DIMENSIONS ARE ACROSS HEX FLATS.

APPROVED BY:
REPRESENTING THE COMPANY OF
DATE OF APPROVAL:

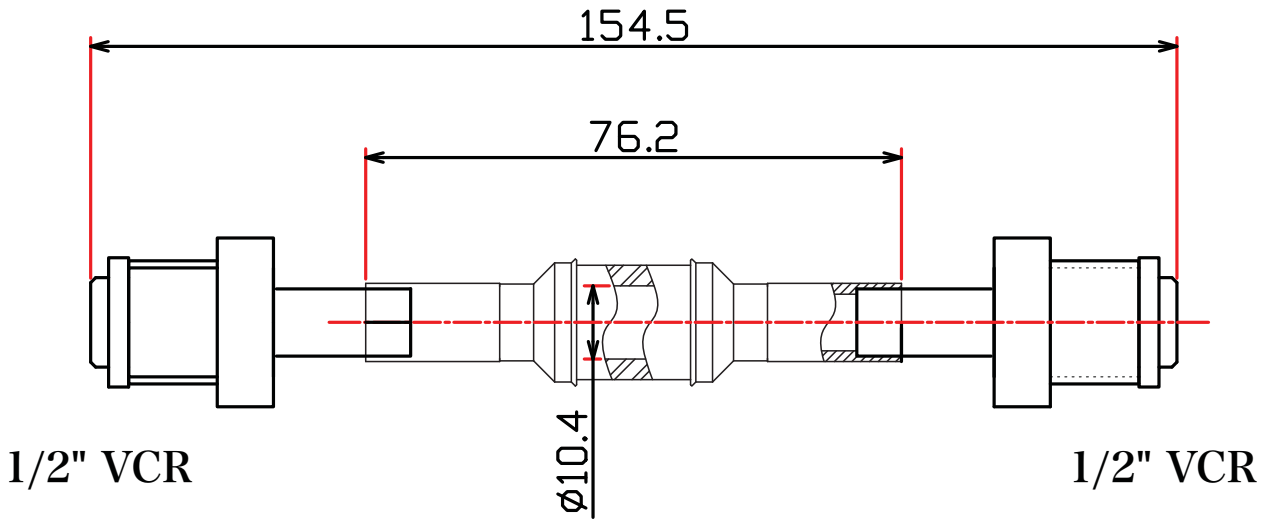


STANDARD TOLERANCES FOR CUSTOMER SPECIAL DESIGNS

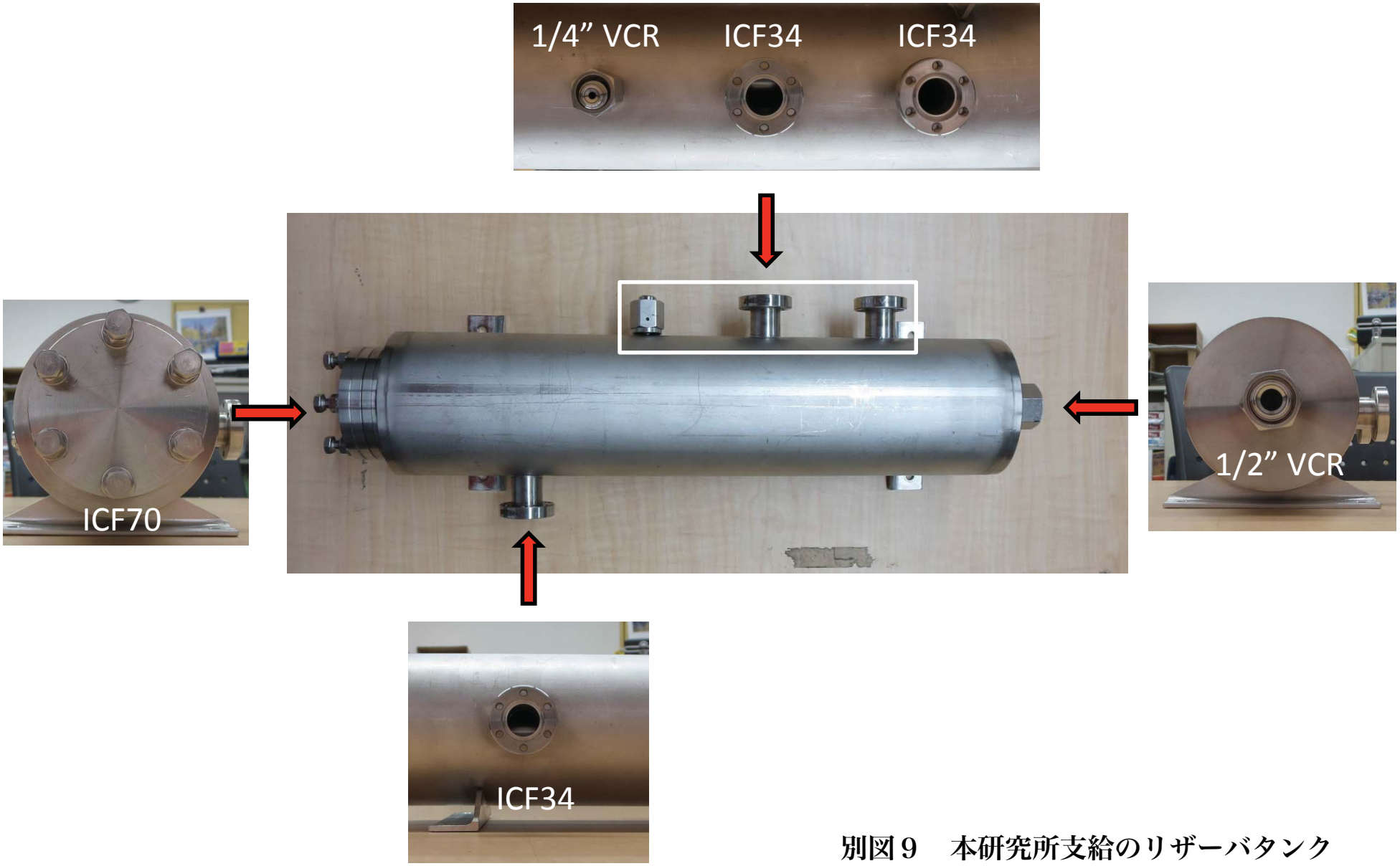
© Swagelok Company All Rights Reserved

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED		CUSTOMER DRAWING	TITLE	DI-ELECTRIC UNION ASSEMBLY	
DIMENSIONS ARE IN INCHES		-DRAWING NOT TO SCALE.	DRAWN BY	DATE	Swagelok
.XX	±.01	-DIMENSIONS ARE INCHES NEXT TO [MILLIMETERS].	MAM	Jul-15-14	
.XXX	±.005	-SWAGELOK DESIGNED COMPONENTS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.	APPROVED BY		PART NO.
.XXXX	±.0015		CSR-14-06085		SS-4-DE-6-(QN1436571)
ANGLES	±2°				
INTERPRET DIM. AND TOL. PER ASME Y14.5M-1994					

別図７　本研究所支給のガスユーティリティ取合接続および高圧用絶縁継手（高圧ガス認定品）

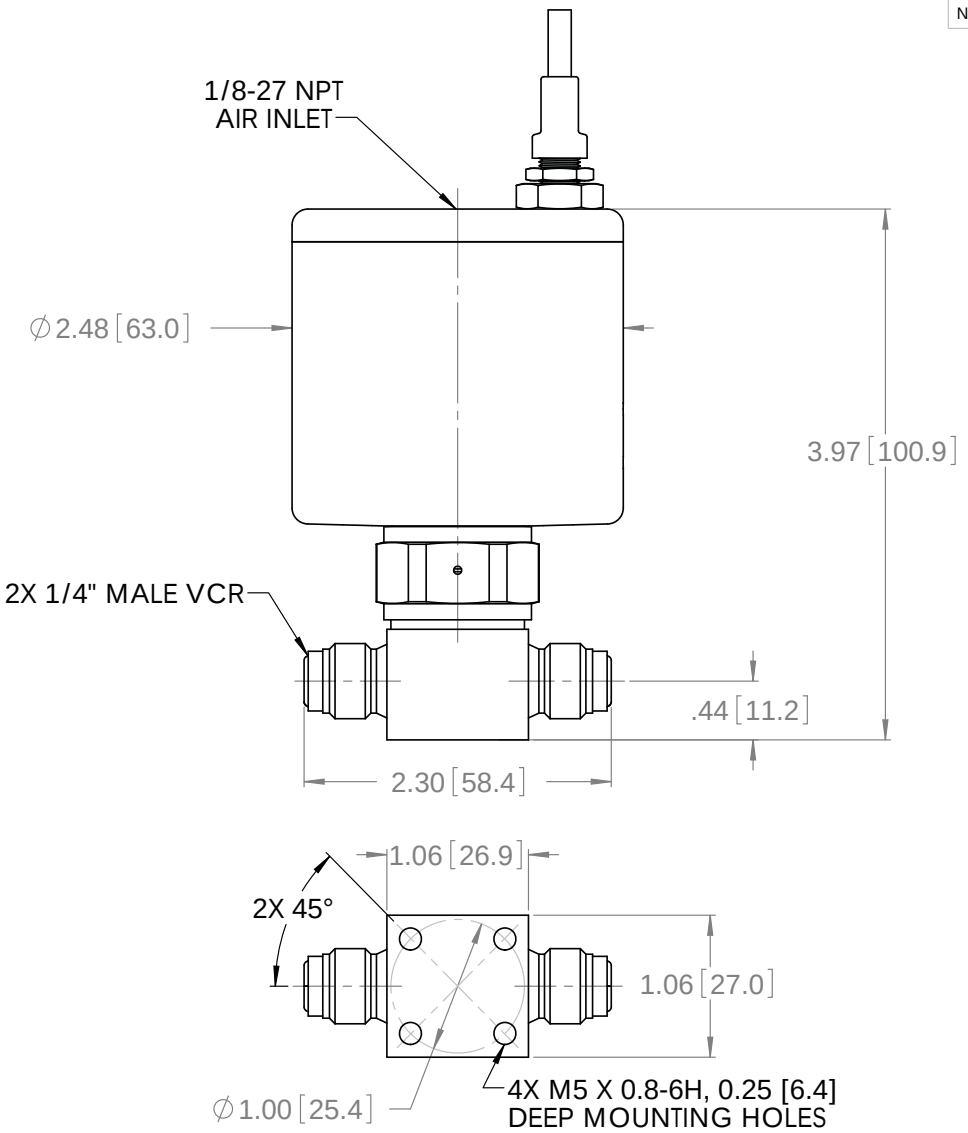


別図8　本研究所支給の低圧用絶縁継手



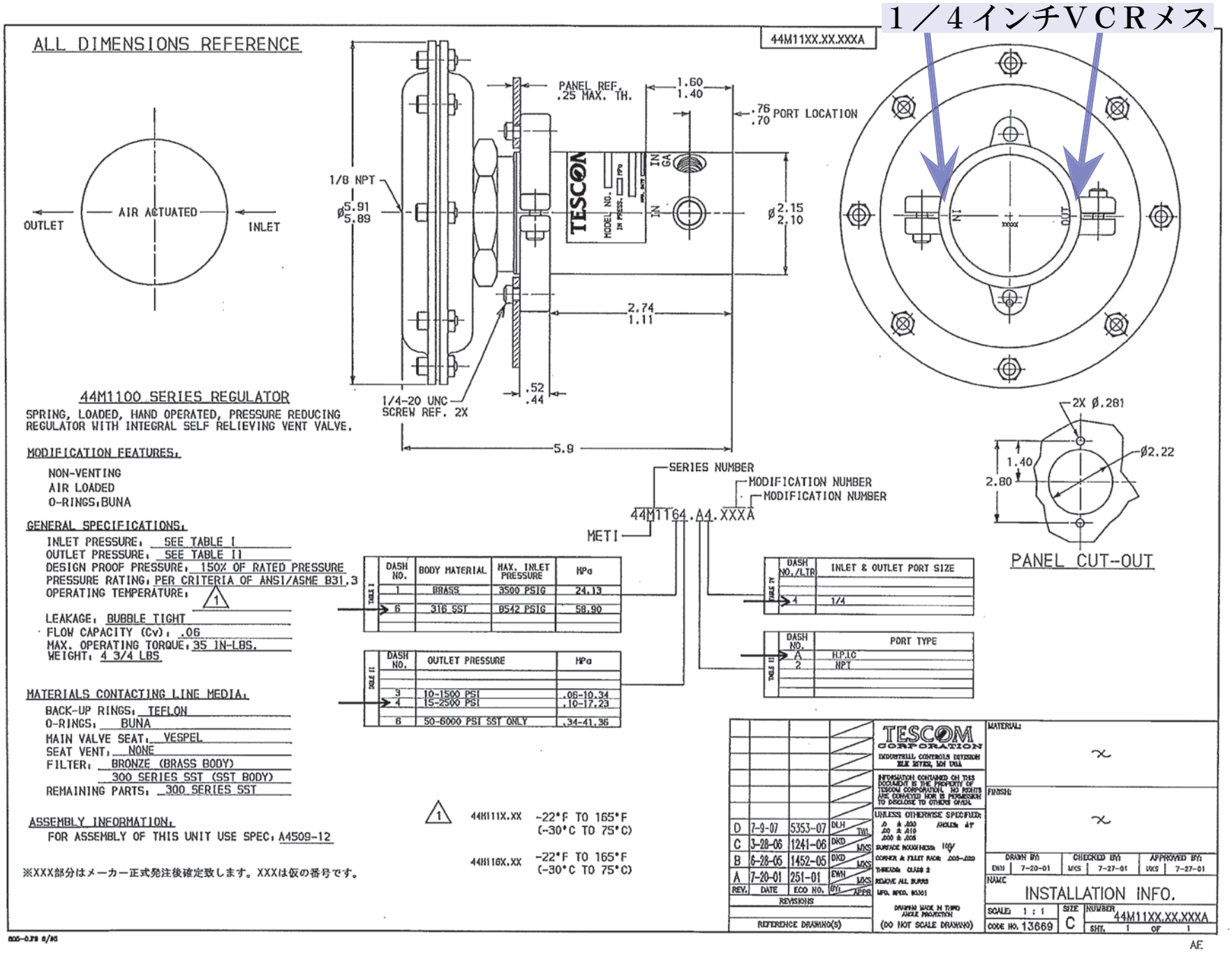
別図９　本研究所支給のリザーバタンク

PART NO.	6LVV-DPHVR4-P1-CM-2MI

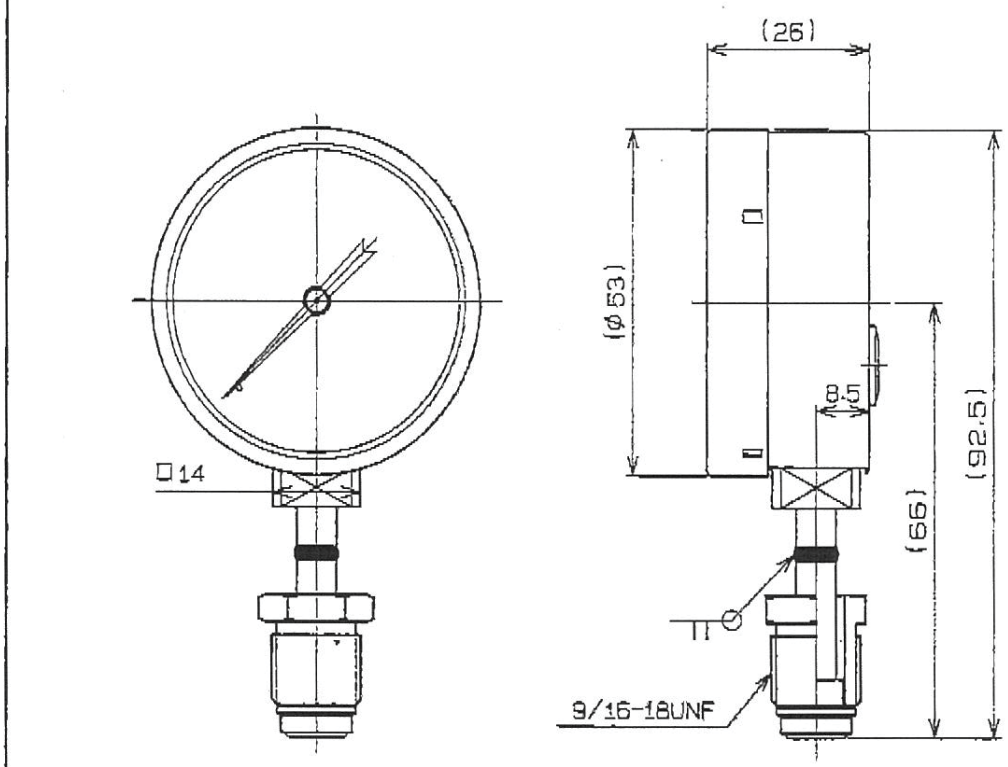


CUSTOMER DRAWING Swagelok	- DRAWING NOT TO SCALE. - DIMENSIONS ARE INCHES NEXT TO [MILLIMETERS]. - DRAWING IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.	DRAWN BY RH Aug-28-09 APPROVED BY CSR-09-08217	TITLE DP SERIES DIAPHRAGM VALVE PART NO. 6LVV-DPHVR4-P1-CM-2MI

別図１０　本研究所支給の高圧用圧空バルブ（高圧ガス認定品）



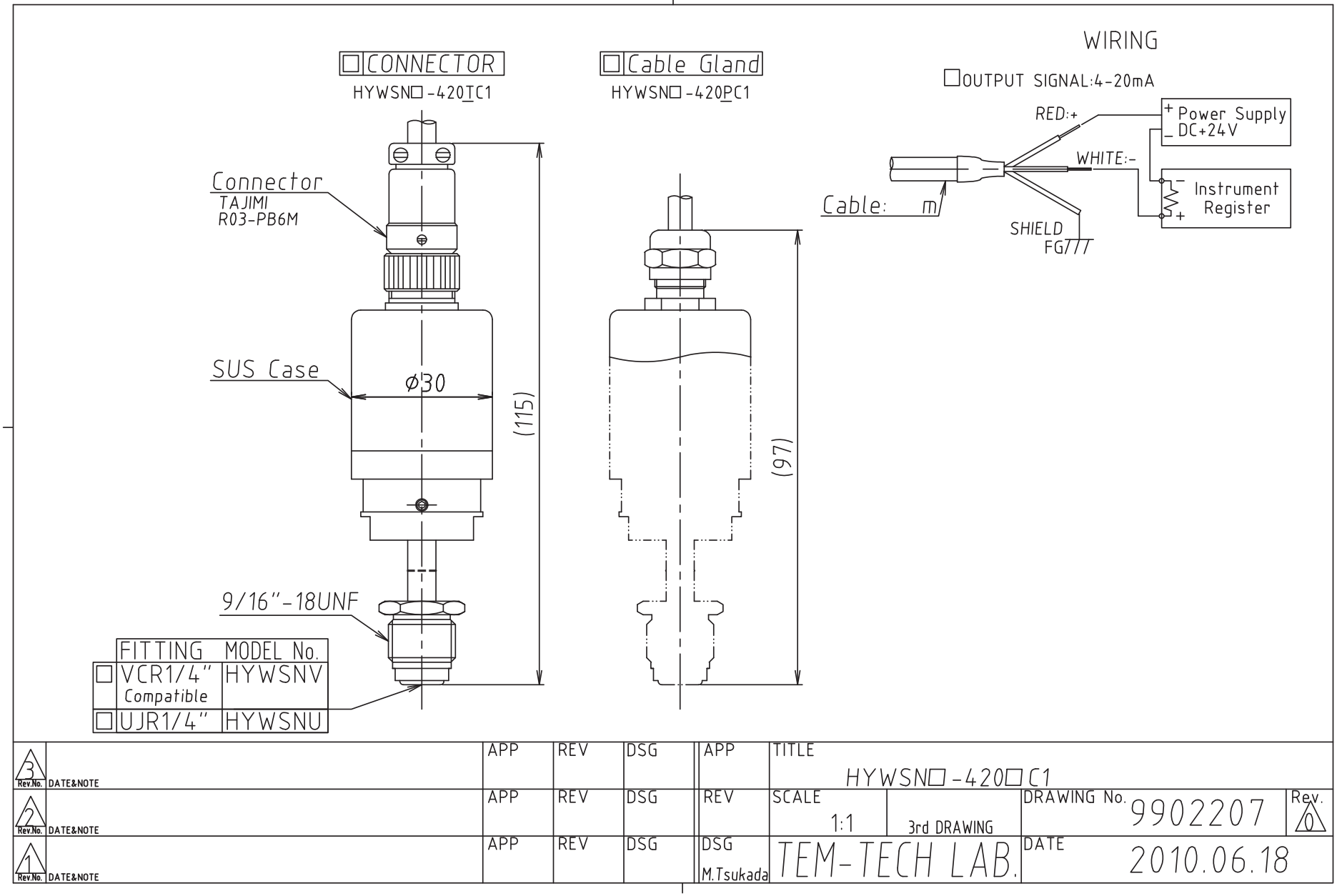
別図１１　本研究所支給のエアロード型減圧弁（高圧ガス認定品）



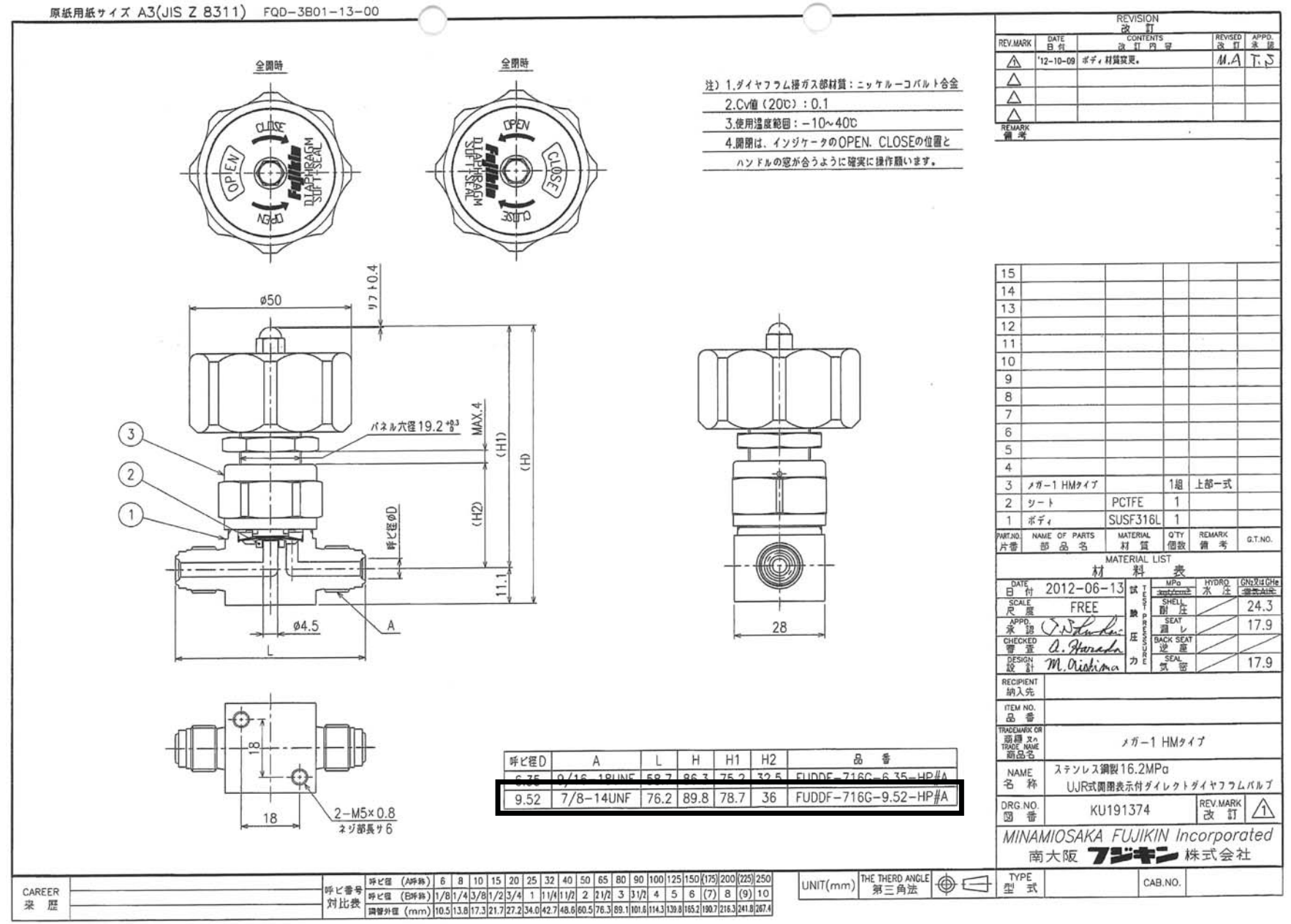
				APPD.		SCALE	TITLE: 50 半導体産業用圧力計
				CHKD.		1/1	
		-		DRAWN			DRAWING NO. GW21- 1E4 - SHEET NO. A/0
REVISION	DATE	DRAWN	APPD.	DATE	19.4.27		

NAGANO KEIKI CO., LTD.

別図１２　本研究所支給の高圧用圧力計（高圧ガス認定品）



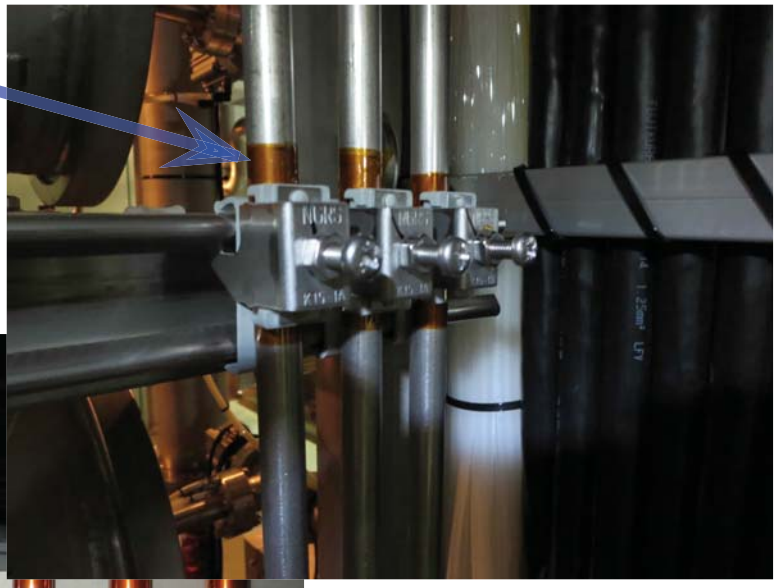
別図１３　本研究所支給の高圧用圧力発信器（高圧ガス認定品）



呼び径D	A	L	H	H1	H2	品番
~~6.35~~	9/16−18UNF	58.7	86.3	75.2	32.5	FUDDF−716G−6.35−HP#A
9.52	7/8−14UNF	76.2	89.8	78.7	36	FUDDF−716G−9.52−HP#A

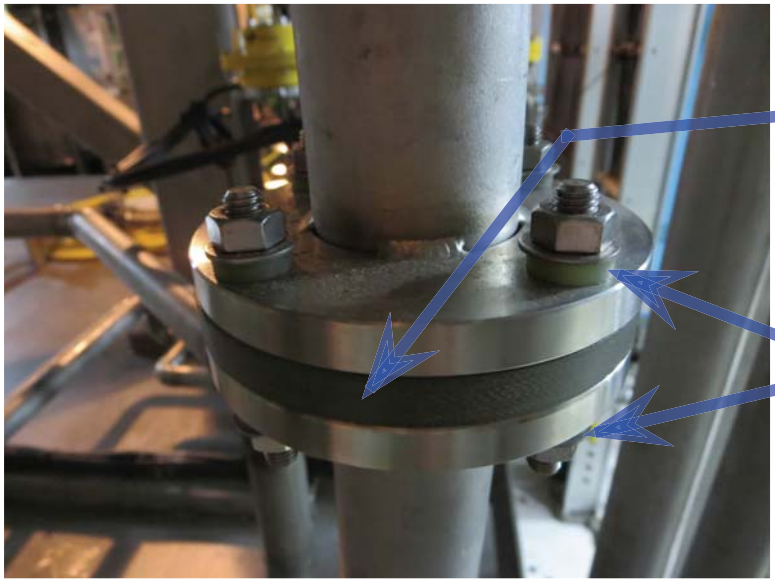
別図１４　本研究所支給の高圧用手動バルブ（高圧ガス認定品）

ダクターチャンネルにカプトンシートやゴム板を挟み込む



サドルバンドにカプトンシートやゴム板を挟み込む

（ａ）ガス配管敷設時の架台との絶縁例



FRPを加工したパッキンをフランジで挟み込み、
FRPを加工したワッシャーとスリーブを挿入しボルト・ナットで締める

（ｂ）排気配管接続時の他機器との絶縁例

別図１５　電気絶縁の方法例